

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 03 MAY 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 60 922.5

**Anmeldetag:** 20. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Axel H. S c h m i d t , 65468 Trebur/DE

**Bezeichnung:** Dämpfungsmaterial und Grundstoff  
zu dessen Herstellung

**IPC:** F 16 F, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Eber

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

02SDT0482DEP

Schmidt, Axel H.

Dämpfungsmaterial und Grundstoff  
zu dessen Herstellung

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmaterial und einen Grundstoff zur Herstellung des Dämpfungsmaterials im Allgemeinen und hergerichtet zur Verwendung für Kraftfahrzeuge im Speziellen.

Dämpfungsmaterial wird insbesondere im Kraftfahrzeugbau in Form von Dämpfungsmatten vielfältig eingesetzt. So sind z.B. eine Vielzahl von Metallblechteilen mit solchem Dämpfungsmaterial verbunden.

Die Komponenten des Grundstoffes, der betroffenen Gruppe von Dämpfungsmaterialien, bestehen in der Regel aus

- einem Bindemittel oder Bindemittelgemisch und
- einem oder mehreren Füllstoffen.

Als Bindemittel sind eine Vielzahl von Materialien und Materialgemischen bekannt. Z.B. wird in der Druckschrift DE 692 16 238 T2 eine Komposition aus Ethylen-Vinylacetat-Coplomeren und Erdölharz beschrieben.

Als Füllstoffe dienen z.B. Mineralien wie Basalt, Glimmer

usw. und Stoffe, die die Verwendung der einbaufähigen Dämpfungsmatte erweitern, wie z.B. magnetisierbare Elemente. Außerdem können weitere, entsprechend dem spezifischen Anwendungsfall notwendige Zusätze im Füllstoff, wie  
5 oberflächenaktive Substanzen, Weichmacher etc. enthalten sein.

Derartige Dämpfungsmaterialien bereiten aber in der Entsorgung und im Recycling gewisse Probleme und sind nachteiligerweise  
10 relativ schwer.

Das Gewicht der bekannten Dämpfungsmaterialien, die derzeit im Automobilbau verwandt werden, summiert sich bei einem Mittelklasseauto typischerweise auf etwa 25 kg, also immerhin  
15 etwa 2 % des Gesamtfahrzeuggewichts.

Nachteiligerweise erhöht sich durch das Gewicht des Dämpfungsmaterials unmittelbar der Kraftstoffverbrauch des Kraftfahrzeugs.

20 Auf der anderen Seite besteht im Zuge der stetig steigenden Kraftstoffpreise ein enormer Druck auf die Automobilindustrie hinsichtlich einer Gewichtsreduzierung.

25 Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Dämpfungsmaterial bereit zu stellen, welches kostengünstig herzustellen, umweltverträglich und/oder leicht ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein  
30 Dämpfungsmaterial bereit zu stellen, welches gute Schall- und/oder Wärmeisolationseigenschaften besitzt.

Es ist ferner eine Aufgabe der Erfindung ein  
Dämpfungsmaterial bereit zu stellen, welches die Nachteile  
35 herkömmlicher Materialien vermeidet oder zumindest mindert.

Die Aufgabe der Erfindung wird in überraschend einfacher Weise bereits durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß wird ein Grundstoff zur Herstellung eines Dämpfungsmaterials für Kraftfahrzeuge bzw. das Dämpfungsmaterial bereit gestellt, welcher zumindest ein Bindemittel, wobei Bindemittel auch ein Bindemittelgemisch umfasst, und zumindest einen oder mehrere Füllstoffe umfasst. Der Füllstoff enthält Stroh oder besteht aus Stroh. Es wird bevorzugt Stroh entweder einer Pflanzenart oder -sorte alleine oder eine Mischung daraus verwendet. Besonders bewährt haben sich Weizen- und Roggenstroh.

Der erfindungsgemäße Grundstoff bzw. das Dämpfungsmaterial können ferner auch für Schienenfahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe, Fahrstühle oder andere Fortbewegungsmittel sowie für Gebrauchsgegenstände aller Art verwendet werden. Mit dem Grundstoff bzw. dem Dämpfungsmaterial können darüber hinaus Räumlichkeiten oder Orte wie z.B. Studios, Konzerthallen und/oder Gebäude, insbesondere Fabrikgebäude o.ä. schallgedämmt werden.

Insbesondere werden gemäß der Erfindung die bisher bekannten und verwendeten Füllstoffe durch Stroh, z.B. teilweise oder vollständig, ersetzt oder ergänzt. Füllstoffe die dem Dämpfungselement besondere, dem Anwendungsfall entsprechende Eigenschaften verleihen, bleiben in Bezug auf den Stand der Technik vorzugsweise erhalten.

Insbesondere werden aus dem erfindungsgemäßen Dämpfungsmaterial Dämpfungsmatten für den Kraftfahrzeugbau hergestellt.

Stroh ist ein seit Urzeiten vom Menschen verwendeter Rohstoff, der in der heutigen Zeit allerdings fast wieder in Vergessenheit geraten ist und kaum noch genutzt wird.

5 Schlimmer noch, Stroh wird häufig sogar mutwillig verbrannt oder man läßt es verrotten, da es bislang keine ausreichende Verwendung fand. Dem kann die vorliegende Erfindung Abhilfe verschaffen.

10 Besonders vorteilhaft hervorzuheben ist, dass es sich bei Stroh um einen nachwachsenden Rohstoff handelt, so dass die Herstellung höchsten Umweltschutzansprüchen genügt. Darüber hinaus ist Stroh und bevorzugt der erfindungsgemäße Grundstoff und das daraus hergestellte Dämpfungsmaterial  
15 natürlich verrottbar oder verbrennbar, so dass auch bei der Entsorgung die Umweltbelastung sehr gering gehalten werden kann. Auch ein besonders umweltschonendes Recycling des Dämpfungsmaterials ist möglich.

20 Aber auch die technischen Vorteile von Stroh als Füllstoff zur Herstellung des erfindungsgemäßen Grundstoffes bzw. des Dämpfungsmaterials sind erheblich. Stroh zeichnet sich durch ein geringes, insbesondere gegenüber bekannten Füllstoffen wesentlich verringertes spezifisches Gewicht, bzw. eine  
25 verringerte Dichte aus. Dieser Gewichtsvorteil bleibt auch dann erhalten, wenn, wie dies bevorzugt vorgesehen ist, das Stroh bzw. das Dämpfungsmaterial gepresst werden, um eine höhere Festigkeit zu erzielen.

30 Vorzugsweise weist das ggf. gepresste Stroh bzw. das Dämpfungsmaterial eine Dichte von kleiner oder gleich  $2000 \text{ kg/m}^3$ , bevorzugt kleiner oder gleich  $1000 \text{ kg/m}^3$ , besonders bevorzugt kleiner oder gleich  $500 \text{ kg/m}^3$  und am  
35 meisten bevorzugt im Bereich von  $280 \text{ kg/m}^3 \pm 50 \%$  oder  $\pm 25 \%$  auf. Im Vergleich dazu weisen Basalt ( $2600$  bis  $2800 \text{ kg/m}^3$ )

oder Schiefer (2600 bis 2700 kg/m<sup>3</sup>) eine erheblich höhere Dichte auf.

Das reduzierte Gewicht gegenüber den herkömmlichen Materialien führt zu einer unmittelbaren und umweltfreundlichen Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs des Fahrzeugs in dem das Material eingesetzt wird.

Daher wird vorzugsweise, bezogen auf das Gesamtvolumen, ein maximaler Stroh-Füllstoffanteil, in Abhängigkeit des Einsatzgebietes angestrebt.

Weiter zeichnet sich das erfindungsgemäße Dämpfungsmaterial durch eine hohe Schallisolation bzw. Schallabsorption aus. Diese Eigenschaften werden insbesondere durch einen Halmaufbau oder eine Halmstruktur des Füllstoffes erzielt.

Bevorzugt wird der Füllstoff, genauer das Stroh vor der Vermischung mit dem Bindemittel einer Vorbehandlung unterzogen. Diese Vorbehandlung umfasst zunächst eine Reinigung. Danach wird der Füllstoff bzw. das Stroh in Partikel zerkleinert oder zerteilt, z.B. durch Häckseln, Schneiden oder Mahlen und wird anschließend vorzugsweise gegen Fäulnis und/oder Entflammbarkeit imprägniert und/oder getrocknet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Dämpfungsmaterial thermisch oder heiß aufschmelzbar. Zu diesem Zweck werden z.B. ein Bindemittel aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren und/oder fossile Harze verwendet und/oder weitere, grundsätzlich bekannte, heißschmelzende Bestandteile zugesetzt. Bevorzugte Aufschmelztemperaturen oder Erweichungspunkte liegen im Bereich von 70° bis 130° Celsius. Vorzugsweise werden die Komponenten des Grundstoffes zu einem Dämpfungsmaterial weiterverarbeitet, welches

nachfolgend mit einem zu dämpfenden Trägerteil durch Heißaufschmelzen verbunden wird.

Das erfindungsgemäße Dämpfungsmaterial besitzt neben der guten Schallabsorption eine weitere vorteilhafte Eigenschaft, so dass durch die Erfindung ein Doppelnutzen entsteht. Vorteilhafterweise weist nämlich das erfindungsgemäße Dämpfungsmaterial, insbesondere durch eine hohlkörperartige oder hohlröhrchenartige Form der Füllstoffpartikel auch eine gegenüber herkömmlichen Dämmstoffen verringerte Wärmeleitfähigkeit, d.h. eine hohe Wärmedämmung auf.

Die erhebliche Gewichtsreduzierung bei einer gleichzeitigen Verbesserung des Schallabsorptionskoeffizienten ist für nahezu alle Anwendungsfälle im Kraftfahrzeug möglich, z.B. im Dachbereich, d.h. in einer hängenden Überkopfposition, im Wandbereich, d.h. in einer vertikalen Position und im Bodenbereich, d.h. in einer liegenden Position.

Für die Dämpfung eines Bodenblechs oder des Kofferraums haben sich Partikelgrößen von bis zu 6 mm Länge und 4 mm Durchmesser bzw. 4 mm Breite besonders bewährt. Bei dieser Maximalgröße kann sich die Dämpfungsmatte beim Aufschmelzen der Bodenform eines typischen Automobils noch optimal anpassen. Bei Dämpfungsmatten für das Dach kann die Partikellänge entsprechend den geringeren Krümmungsradien größer sein. Insbesondere wird die Partikellänge und/oder der Durchmesser an den minimalen Krümmungsradius des geplanten Einsatzgebietes des Dämpfungsmaterial angepasst.

Demgemäß weisen die Partikel bevorzugt eine Länge von kleiner oder gleich 100 mm, 50 mm, 25 mm, 10 mm oder 6 mm und/oder einen Durchmesser von kleiner oder gleich 20 mm, 12 mm, 8 mm oder 4 mm auf.

Hierbei hat der Erfinder festgestellt, dass sich die Halme, bzw. die Hohlrohrpartikel beim mechanischen Schneiden von Partikellängen kleiner als 30 mm unter Umständen teilen. Die  
5 Hohlrohr- oder Füllstoffpartikel zerfallen dabei insbesondere entlang ihrer Längsachse in zwei oder mehrere im wesentlichen hohlrohrsegmentförmige oder hohlzylindersegmentförmige Teilstücke.

10 Vorzugsweise wird ein Stroh eingesetzt, welches einen Rohfasergewichtsanteil von 15 % bis 75 %, vorzugsweise im Bereich von 45 %  $\pm$  15 Prozentpunkte, einen Pentosangewichtsanteil von 0 % bis 40 %, vorzugsweise im Bereich von 20 %  $\pm$  10 Prozentpunkte und/oder einen  
15 Zellulosegewichtsanteil von 0 bis 60 %, vorzugsweise im Bereich von 30 %  $\pm$  15 Prozentpunkte aufweist.

Insbesondere für die Anwendung im Dachbereich wird dem Dämpfungsmaterial ein Anteil an magnetischem, insbesondere  
20 ferromagnetischem Material z.B. Ferritpulver zugesetzt.

Durch das gegenüber herkömmlichen Dämmstoffen deutlich verringerte Gewicht der erfindungsgemäßen Dämpfungsmatte kann auch der Ferritgewichtsanteil zur Erzeugung der notwendigen  
25 magnetischen Haftkraft reduziert werden. Dies geht in vorteilhafter Weise mit einer Potenzierung der Gewichtsreduktion einher.

Es liegt ferner im Rahmen der Erfindung ein Verfahren zur  
30 Herstellung eines Dämpfungsmaterials durchzuführen, wobei ein Bindemittel und ein Füllstoff, welcher Stroh umfasst, bereit gestellt werden. Gegebenenfalls wird das Dämpfungsmaterial weiterverarbeitet, um an die entsprechende Anforderung angepasst zu sein.



Bevorzugte Weiterverarbeitungsschritte, welche insbesondere einzeln oder in Mehrzahl und/oder in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden, sind:

- 5    - Zerkleinern des Strohs oder Füllstoffes,
- Zerteilen oder Zerschneiden des Strohs oder Füllstoffes in Partikel,
- Häckseln des Strohs oder Füllstoffes in Partikel,
- Mahlen des Strohs oder Füllstoffes,
- 10   - Imprägnieren des Strohs oder Füllstoffes,
- Trocknen des Strohs oder Füllstoffes,
- Vermischen des zerkleinerten Strohs oder Füllstoffes mit dem Bindemittel zu einem Basismaterial,
- Pressen, Gießen und/oder Walzen des Basismaterials,
- 15   - Formen des Basismaterials zu einem Dämpfungselement oder einer Dämpfungsmatte und
- Heißverschmelzen des Dämpfungselements mit einem Trägerelement eines Kraftfahrzeugs.

20   Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind und die Erfindung bezüglich verschiedener Aspekte variiert werden kann ohne den Geist der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche:

- 5 1. Grundstoff zur Herstellung eines Dämpfungsmaterials,  
insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend  
zumindest ein Bindemittel und  
zumindest einen Füllstoff,  
wobei der Füllstoff Stroh umfasst.
- 10 2. Grundstoff nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Stroh in Partikel zerkleinert ist.
- 15 3. Grundstoff nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Partikel im wesentlichen die Form von Hohlrohren  
oder Hohlrohrpartikeln aufweisen.
- 20 4. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Partikel eine Länge von kleiner oder gleich 100 mm  
und einen Durchmesser von kleiner oder gleich 20 mm  
aufweisen.
- 25 5. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Partikel imprägniert sind.
- 30 6. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Partikel getrocknet sind.
- 35 7. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Stroh gepresst ist.

8. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Dichte von kleiner oder gleich  $2000 \text{ kg/m}^3$ .
- 5
9. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stroh einen Rohfaseranteil von 15 % bis 75 %, einen Pentosananteil von 0 % bis 40 % und einen Zelluloseanteil von 0 bis 60 % aufweist.
- 10
10. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine thermische Aufschmelzbarkeit.
- 15
11. Grundstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Anteil an magnetischem Material.
- 20
12. Grundstoff, insbesondere für Kraftfahrzeuge und insbesondere gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend  
    zumindest ein Bindemittel und  
    zumindest einen Füllstoff,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 der Füllstoff einen halmartigen Aufbau, eine röhrenartige oder im wesentlichen hohlrohrsegmentartige Form aufweist.
- 30
13. Kraftfahrzeugdämpfungsmatte, herstellbar aus dem Dämpfungsmaterial gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
- 35
14. Verfahren zur Herstellung eines Dämpfungsmaterials, insbesondere für Kraftfahrzeuge und insbesondere gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Füllstoff,

welcher Stroh umfasst und ein Bindemittel bereit gestellt werden, ferner umfassend eine Weiterverarbeitung mittels zumindest eines oder mehrerer der folgenden Schritte:

5

- Zerkleinern des Füllstoffes,
- Imprägnieren des Füllstoffes,
- Trocknen des Füllstoffes,
- Vermischen des zerkleinerten Füllstoffes mit dem Bindemittel und vorzugsweise mit weiteren Bestandteilen,
- Pressen, Gießen oder Walzen des Dämpfungsmaterials,
- Formen des Dämpfungsmaterials zu einem Dämpfungselement oder einer Dämpfungsmatte und
- Heißverschmelzen des Dämpfungselements bzw. der Dämpfungsmatte mit einem Trägerelement, insbesondere eines Kraftfahrzeugbauteils.

10

15

15. Verwendung von Stroh als Bestandteil eines Dämpfungsmaterials, insbesondere gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, für Fortbewegungsmittel, insbesondere Kraftfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Flugzeuge oder Schiffe.

20

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Dämpfungsmaterial, insbesondere für Kraftfahrzeuge. Der Grundstoff zur Herstellung des Dämpfungsmaterials umfasst ein Bindemittel und einen Füllstoff aus Stroh.

Mit dem erfindungsgemäßen Dämpfungsmaterial lassen sich kostengünstige, umweltverträgliche, leichte Dämpfungsmatten herstellen, welche gleichzeitig eine hohe Schallisolation gewährleisten.